

# 公開実用平成 2-55957

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 実用新案出願公開

⑫ 公開実用新案公報(U) 平2-55957

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)4月23日

A 61 M 5/00

3 3 3

8119-4C

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 頁)

⑮ 考案の名称 気泡検知装置

⑯ 実 願 昭63-134962

⑰ 出 願 昭63(1988)10月15日

⑱ 考 案 者 原 圭 太 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シヤープ株式会社  
内

⑲ 出 願 人 シヤープ株式会社 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

⑳ 代 理 人 弁理士 中村 恒久

## 明 細 書

### 1. 考案の名称

気泡検知装置

### 2. 実用新案登録請求の範囲

液体を送液する送液用チューブの途中に、該チューブ内の気泡の有無によって出力信号のレベルが変化する検出器が設けられた気泡検知装置において、該検出器の出力信号のレベル変化の継続時間を計時するタイマー手段と、その継続時間を判定基準と比較して気泡を判定する判定手段とが備えられていることを特徴とする気泡検知装置。

### 3. 考案の詳細な説明

#### ＜ 産 業 上 の 利 用 分 野 ＞

本考案は、輸液システム等に利用される気泡検知装置に関する。

#### ＜ 従 来 技 術 ＞

輸液バック内の液体を輸液作動部により送液用チューブを経て人体に輸液する輸液システム等においては、超音波振動を利用した検出器をチューブの途中に備え、この検出器の出力信号のレベル

変化でチューブ内の気泡の有無を検出し、気泡があれば、直ちに警報を発すると共に、輸液作動部を停止させるようにしている。

検出器 1 は、第 4 図に示すように、チューブ 2 の外部に、送波器 3 と受波器 4 とをチューブ 2 に接して対向状に配置し、チューブ 2 内の気泡 6 の有無を超音波振動の減衰率の変化によって検出するものである。

即ち、チューブ 2 内に液体 5 のみで気泡 6 が全くなければ、送波器 3 からの超音波振動は、殆んど減衰することなく受波器 4 に伝わるため、その出力信号は H レベルを保つが、気泡 6 があれば、超音波振動が気泡 6 によって大きく減衰し、受波器 4 の出力信号が L レベルになるので、このレベル変化によって気泡 6 の有無を判断している。

この種の検出器 1 を用いて X 1 以上の大きさの気泡 6 のみを検出する場合、従来は、例えばチューブ 2 の反手方向に距離 d 1 だけ離れた位置に 2 個の検出器 1 を備え、その両方の検出器 1 の出力信号が共に L レベルの時にのみ気泡 6 と判断する



ようにしていた。但し、

$$X1 = (\text{チューブ内径})^2 \pi \times d1 \times \text{定数}$$

である。

なお、気泡6がX1以下の時には、第5図に示す如く、2個の検出器1の内、常に何れか一方の検出器1の出力信号がしレベルとなるので、気泡6とは判断しない。

＜ 考案が解決しようとする問題点 ＞

しかし、従来技術では、或る大きさX1以上の気泡6を検出する場合には、必ず2個の検出器1をチューブ長手方向に離して設けなければならぬため、構造的に複雑になる欠点があった。

また、検出すべき気泡6の大きさを変える場合には、気泡6の大きさに合わせて2個の検出器1間の距離d1を変える必要がある。従つて、それを実現するためには、距離d1の異なる検出器ユニットを予め複数個準備しておき、気泡6大きさを変更する都度、検出器ユニットを交換する等の必要があったので、変更時の取扱いが非常に煩雑化する問題点があった。

本考案は、上記に鑑み、検出器を 1 個用いるだけの簡単な構成で気泡の大きさを判断でき、しかも検出すべき気泡の大きさを変更する際の取扱いを容器にできる気泡検知装置の提供を目的とする。

### ＜ 問題点を解決するための手段 ＞

本考案による問題点解決手段は、第 1、2 図の如く、液体 10 を送液する送液用チューブ 11 の途中に、該チューブ 11 内の気泡 12 の有無によって出力信号のレベルが変化する検出器 13 が設けられた気泡検知装置において、該検出器 13 の出力信号のレベル変化の継続時間を計時するタイマー手段 21 と、その継続時間を判定基準と比較して気泡 12 を判定する判定手段 23 とが備えられているものである。

### ＜ 作 用 ＞

上記問題点解決手段において、チューブ 11 内の液体 10 が検出器 13 を通過するとき、気泡 12 が検出器 13 を通過するときにより、検出器 13 の出力信号のレベルが変化する。

したがって、気泡 12 が検出器 13 を通過する

ときの出力信号のレベル変化の継続時間をタイマー手段21で計時し、その継続時間を判定手段23で判定基準と比較することにより、気泡12の大きさを判断することができる。

また、継続時間を判断基準と比較するため、その判定基準を変えるのみで検出すべき気泡12の大きさを種く容易に変更することができる。

#### ＜ 実 施 例 ＞

以下、本考案の一実施例を第1図ないし第3図に基づいて説明する。

第1図は本考案に係る気泡検知装置を輸液システムに採用した場合の構成図、第2図はその中央処理装置のブロック図、第3図は同じく中央処理装置の動作フローチャートである。

図示の如く、本考案に係る気泡検知装置は、液体10を送液する送液用チューブ11の途中に、該チューブ11内の気泡12の有無によって出力信号のレベルが変化する検出器13が設けられ、該検出器13の出力信号のレベル変化の継続時間を計時するタイマー手段21と、その継続時間を

判定基準と比較して気泡12を判定する判定手段23とが備えられている。

前記チューブ11の一端は輸液バックに、他端は人体側に夫々接続され、また該チューブ11の途中には、外部の駆動機構によって駆動されて送液動作を行う輸液作動部15と、超音波振動式の前記検出器13とが備えられる。なお、輸液作動部15は、液体10を略一定の流速で送液するように構成される。

前記検出器13は送波器16と受波器17とを備えて成り、その送波器16は発振回路18に、受波器17は受信回路19に夫々接続される。受信回路19は、受波器17からの出力信号を増幅した後、その出力信号のレベルを検出するためのものであり、インターフェース28を介してマイクロコンピュータ14の中央処理装置20(CPU)に接続される。

マイクロコンピュータ14は、中央処理装置20(CPU)、プログラムROM、データRAM等を有する。前記中央処理装置20には、第2図に

示す如く、受信回路 19 からの出力信号が L レベルのときの継続時間を計時する前記タイマー手段 21 と、検出すべき気泡 12 の大きさ X に応じた判定基準を設定する判定基準設定手段 22 と、継続時間と判定基準とを比較して継続時間が判定基準を越えているときに気泡 12 と判定する判定手段 23 と、判定手段 23 が気泡 12 と判定したときにインターフェース 24, 25 を介して警報伝達手段 26 を作動させ輸液作動部 15 を停止させる出力手段 27 とが備えられる。

なお、警報伝達手段 26 は、アラームランプ・ブザー等から成る。

上記構成において、人体に液体 10 を輸液する場合には、外部の駆動機構により輸液作動部 15 を駆動し、その送液動作によって輸液バッグ内の液体 10 をチューブ 11 を経て略一定の流速で、矢示方向へと送液する。この時、液体 10 中に気泡 12 があれば、気泡 12 が検出器 13 を通過する際に、送液器 16 からの超音波振動が気泡 12 によって大きく減衰し、受波器 17 に殆んど伝え



られなくなるので、受波器 17 の出力信号がレベルになり、そのレベル信号が中央処理装置 20 に入力される。

チューブ 11 内の気泡 12 は略一定の流速で移動するので、気泡 12 の大きさが大きいほど、検出器 13 を気泡 12 が通過する時間が長くなる。したがって、中央処理装置 20 に入力されるレベル信号の継続時間をタイマー手段 21 で計時すれば、気泡 12 の大きさが判かる。

そこで、検出すべき気泡 12 の大きさに応じた判定基準を判定基準設定手段 22 で予め設定しておき、前記継続時間と判定基準とを判定手段 23 で比較すると、気泡 12 が輸液を停止すべき大きさであるか否かを判断できる。この場合、継続時間が判定基準以上であれば、判定手段 23 の出力により出力手段 27 が働き、警報伝達手段 26 をオン状態にして警報を発すると共に、輸液作動部 15 に停止指令を出して輸液を停止させる。

検出すべき気泡 12 の大きさを変更する場合には、判定基準設定手段 22 による判定基準の設定

値を変えるのみで対処でき、変更時の取扱いが極めて容易である。また1個の検出器13で良いため、構造的にも簡単でコンパクトにできる。

次に中央処理装置20の動作フローチャートを参照して具体的に説明する。先ず、輸液作動部15による送液動作の開始の前に、タイマー手段21をリセット( $T=0$ )すると共に判定基準設定手段22により継続時間の判定基準 $t$ も設定する(ステップ①)。但し、判定基準 $t$ は、検出すべき気泡12の大きさ $X$ により決める。気泡12の大きさ $X$ が大きいほど、判定基準 $t$ は大きい値となる。

次に送液動作が開始されるのを待ち(ステップ②)、開始されればサンプリングインターバル $\Delta t$ でサンプリングを行う(ステップ③)。そして、サンプリングされた信号がLレベルならば、タイマー手段21をスタートさせる(ステップ④⑤⑦)。もし、その信号がLレベルではなくHレベルであれば、タイマー値 $T$ をリセットする(ステップ⑤)。

出力信号が連続してLレベルの場合で、その時のタイマー値 $T$ が判定基準 $t$ よりも小さいときに

は、タイマー値Tをインクリメントして、次のサンプリングを行う(ステップ⑩)。タイマー値Tが判定基準tよりも大きいときには、警報伝達手段26により警報を発し、輸液作動部15による送液動作を停止させ(ステップ⑪)、動作を終了する(エンド)。

この動作において、検出すべき気泡12の大きさXと、判定基準tとの関係は

$$X = \text{定数} \times (\text{チューブ内径})^2 \times \pi \times l$$

となる。但し、lは送液速度により変わる。

なお、本考案は、上記実施例に限定されるものではなく、本考案の範囲内で上記実施例に多くの修正および変更を加え得ることは勿論である。

例えば、上記実施例では、検出器13が1個のものを例示したが、検出器13を2個以上備えた場合でも同様に実施できる。また検出器13は、超音波振動式のものに限定されず、例えば光学系を利用した透過式、反射式のものでも良い。

また、タイマー手段21、判定手段23等は、マイクロコンピュータを利用するものに限定され

ず、カウンター等の回路部品を用いて構成してもよい。

さらに、この気泡検知装置は、輸液システムの他、チューブ11を経て液体10を送液する技術分野であれば、広く利用することができる。

#### く 考 案 の 効 果 く

以上の説明から明らかな通り、本考案によると、検出器の出力信号のレベル変化の継続時間を計時するタイマー手段と、その継続時間を判定基準と比較して気泡を判定する判定手段が備えられているので、検出器を1個用いるだけの簡単な構成でも気泡の大きさを判断することができ、しかも判定基準を変えるのみで、検出すべき気泡の大きさを容易に変更することができるため、変更時の取扱いも容易になる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本考案に係る気泡検知装置を輸液システムに採用した場合の構成図、第2図はその中央処理装置のブロック図、第3図は同じく中央処理装置の動作フローチャート、第4図及び第5図は

## 公開実用平成 2-55957

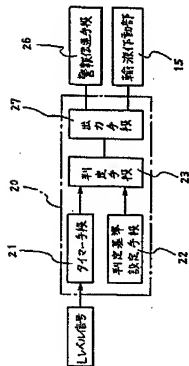
従来の気泡検知装置の構成図である。

10:液体、11:チューブ、12:気泡、13:  
検出器、14:マイクロコンピュータ、16:送波  
器、17:受波器、21:タイマー手段、22:判  
定基準設定手段、23:判定手段

出 願 人      シャープ株式会社

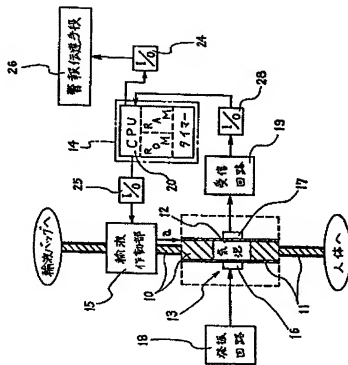
代 理 人      中 村 恒 久

第 2 図



- 10: 液体  
11: チューブ  
12: 気泡  
13: 検出器  
14: マイクロコンピュータ  
15: 検出器  
16: 検出器  
17: 検出器  
21: タイマ部  
22: 判定基準設定部  
23: 判定部

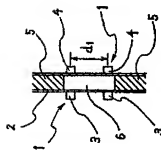
第 1 図



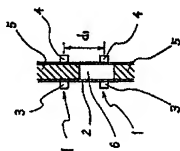
7/26

代理人 中村恒久  
電話 2-5595

第 4 図



第 5 図



第 3 図

